

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-168103

(43)Date of publication of application : 20.06.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

(21)Application number : 10-351323

(71)Applicant : TOSHIBA TEC CORP

(22)Date of filing : 10.12.1998

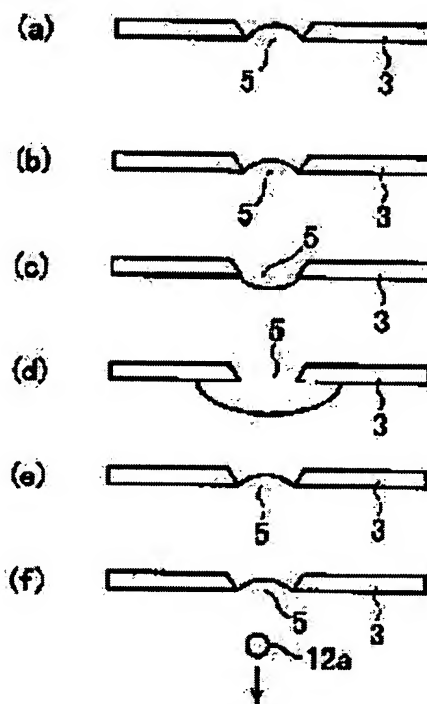
(72)Inventor : KUBOTA ATSUSHI
WATANABE HIDEHIRO
IKEDA TAKAHISA
SHIMIZU MEGUMI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR DRIVING INK-JET HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute a recording operation stably by solving the choked state of an ink ejecting hole certainly without unnecessarily consuming an ink in a preliminary drive after being left for a long time.

SOLUTION: In the case the apparatus is left for time longer than preset tolerable time with an ink meniscus formed in an ink ejecting hole 5, a driving pulse is given to an energy generating element for a plurality of times for gradually pushing out the ink in the ink ejecting hole to the outside of the ink ejecting hole such that the surface area of the gas-liquid interface of the ink pushed outside the ink ejecting hole becomes larger than the surface area of the formed meniscus according to the repeated application for a predetermined times. Thereafter, with the inside of an ink room in a negative pressure state, the ink is returned into the ink room for forming a meniscus again in the ink ejecting hole. By applying a driving pulse for recording to the energy generating element in this state, ink droplets 12a are ejected out of the ink ejecting hole.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-168103

(P2000-168103A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000. 6. 20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ページコード* (参考)

B 4 1 J 2/175

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-351323

(22) 出願日 平成10年12月10日 (1998. 12. 10)

(71) 出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72) 発明者 久保田 敦

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック製品開発センター内

(72) 発明者 渡邊 英博

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック製品開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

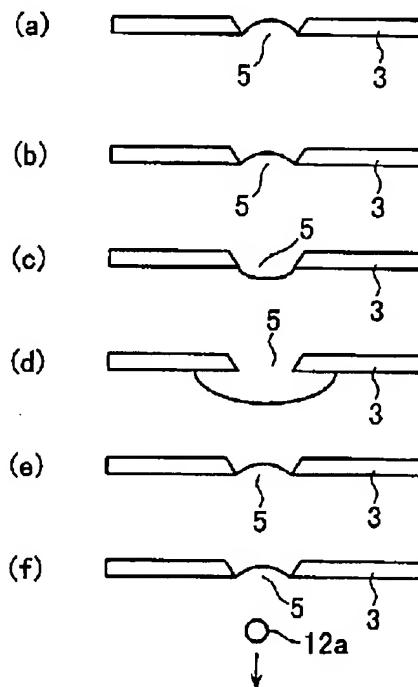
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドの駆動方法及び駆動装置

(57) 【要約】

【課題】長時間放置された後の予備駆動においてインクを不要に消費することなく確実にインク吐出孔の目づまり状態を回復し安定した記録動作を行う。

【解決手段】インク吐出孔5にインクのメニスカスが形成された状態で予め設定した許容時間以上放置された場合には、先ず、エネルギー発生素子に駆動パルスを複数回与え、インク吐出孔内のインクをインク吐出孔の外側に徐々に押し出し、所定回数繰返し与えることによりインク吐出孔の外側に押し出されるインクの気液界面の表面積がメニスカスを形成したときの表面積よりも増大するように押し出し、その後、インク室内を負圧状態にしてインクをインク室内に戻してインク吐出孔に再度メニスカスを形成し、この状態でエネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えてインク吐出孔からインク滴12aを吐出させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録時、エネルギー発生素子に駆動パルスを与えることによりインク室からインク吐出孔を介してインク吐出を行うインクジェットヘッドにおいて、前記インク吐出孔にインクのメニスカスが形成された状態で予め設定した許容時間以上放置された場合には、先ず、前記インク吐出孔内のインクを前記インク吐出孔の外側にその表面積がメニスカスの表面積よりも増大するように押し出し、その後、前記インク室内を負圧状態にしてインクを前記インク室内に戻して前記インク吐出孔に再度メニスカスを形成し、この状態で前記エネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えて前記インク吐出孔からインクを吐出させることを特徴とするインクジェットヘッドの駆動方法。

【請求項2】 記録時、エネルギー発生素子に駆動パルスを与えることによりインク室からインク吐出孔を介してインク吐出を行うインクジェットヘッドにおいて、前記インク吐出孔にインクのメニスカスが形成された状態で予め設定した許容時間以上放置された場合には、先ず、前記エネルギー発生素子に駆動パルスを予め設定した所定回数繰返し与えて前記インク吐出孔内のインクを前記インク吐出孔の外側にその表面積がメニスカスの表面積よりも増大するように押し出し、その後、前記インク室内を負圧状態にしてインクを前記インク室内に戻して前記インク吐出孔に再度メニスカスを形成し、この状態で前記エネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えて前記インク吐出孔からインクを吐出させることを特徴とするインクジェットヘッドの駆動方法。

【請求項3】 記録時、エネルギー発生素子に駆動パルスを与えることによりインク室からインク吐出孔を介してインク吐出を行うインクジェットヘッドにおいて、前記インク吐出孔にインクのメニスカスが形成された状態での放置時間を計時する計時手段と、この計時手段が予め設定した許容時間以上を計時した状態でヘッド駆動を開始するとき、前記インク室内に圧力をかけて前記インク吐出孔内のインクをそのインク吐出孔の外側にその表面積がメニスカスの表面積よりも増大するように押し出してから前記インク室内を負圧状態に制御する予備駆動を行う予備駆動手段を設け、前記予備駆動手段による予備駆動終了後に前記エネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えて前記インク吐出孔からインクを吐出させることを特徴とするインクジェットヘッドの駆動装置。

【請求項4】 記録時、エネルギー発生素子に駆動パルスを与えることによりインク室からインク吐出孔を介してインク吐出を行うインクジェットヘッドにおいて、前記インク吐出孔にインクのメニスカスが形成された状態での放置時間を計時する計時手段と、この計時手段が予め設定した許容時間以上を計時した状態でヘッド駆動を開始するとき、前記エネルギー発生素子に予め設定した

所定回数駆動パルスを繰返し与えて前記インク吐出孔内のインクをそのインク吐出孔の外側にその表面積がメニスカスの表面積よりも増大するように押し出してから前記インク室内を負圧状態に制御する予備駆動を行う予備駆動手段を設け、前記予備駆動手段による予備駆動終了後に前記エネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えて前記インク吐出孔からインクを吐出させることを特徴とするインクジェットヘッドの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットヘッドの駆動方法及び駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェットヘッドは、インク室からインク吐出孔を介してインクを吐出させることで記録を行うが、長時間放置されると、インク吐出孔内のインクから水分や揮発成分等が蒸発してインクの粘性が高くなったり、気液界面で膜ができるなどしてインクが吐出しにくい状態となる。このため、長時間放置した後に記録動作を行うと、インクが吐出しなかったり、吐出しても方向性が不安定になるなど記録不良を起こすという問題がある。

【0003】このため、特開平6-31932号公報では、複数のノズルを所定数ずつに分割して複数のノズル群を構成し、所定の時間ずつ遅延させてノズル群毎に順次インクを吐出させるインクジェットヘッドにおいて、インク吐出するノズルを例えば奇数番目のノズルとして駆動制御し、次にインク吐出するノズルを偶数番目のノズルとして駆動制御して全てのノズルが少なくとも1回はインク吐出を行うように予備駆動制御して長時間放置によるノズルの目づまりを回復するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この公報のような予備駆動制御では、予備駆動時にインクの吐出が行われるので、不要にインクを消費してしまう問題があった。特に、多数のノズルを有するラインタイプのヘッドでは多量のインクが無駄に消費されるという問題があった。

【0005】そこで、請求項1及び2記載の発明は、長時間放置された後の予備駆動においてインクを不要に消費することなく、確実にインク吐出孔の目づまり状態を回復でき、安定した記録動作ができるインクジェットヘッドの駆動方法を提供する。また、請求項3及び4記載の発明は、長時間放置された後の予備駆動においてインクを不要に消費することなく、確実にインク吐出孔の目づまり状態を回復でき、安定した記録動作ができるインクジェットヘッドの駆動装置を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、記録時、エネルギー発生素子に駆動パルスを与えること

によりインク室からインク吐出孔を介してインク吐出を行うインクジェットヘッドにおいて、インク吐出孔にインクのメニスカスが形成された状態で予め設定した許容時間以上放置された場合には、先ず、インク吐出孔内のインクをインク吐出孔の外側にその表面積がメニスカスの表面積よりも増大するように押し出し、その後、インク室内を負圧状態にしてインクをインク室内に戻してインク吐出孔に再度メニスカスを形成し、この状態でエネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えてインク吐出孔からインクを吐出させるインクジェットヘッドの駆動方法にある。

【0007】請求項2記載の発明は、記録時、エネルギー発生素子に駆動パルスを与えることによりインク室からインク吐出孔を介してインク吐出を行うインクジェットヘッドにおいて、インク吐出孔にインクのメニスカスが形成された状態で予め設定した許容時間以上放置された場合には、先ず、エネルギー発生素子に駆動パルスを予め設定した所定回数繰返し与えてインク吐出孔内のインクをインク吐出孔の外側にその表面積がメニスカスの表面積よりも増大するように押し出し、その後、インク室内を負圧状態にしてインクをインク室内に戻してインク吐出孔に再度メニスカスを形成し、この状態でエネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えてインク吐出孔からインクを吐出させるインクジェットヘッドの駆動方法にある。

【0008】請求項3記載の発明は、記録時、エネルギー発生素子に駆動パルスを与えることによりインク室からインク吐出孔を介してインク吐出を行うインクジェットヘッドにおいて、インク吐出孔にインクのメニスカスが形成された状態での放置時間を計時する計時手段と、この計時手段が予め設定した許容時間以上を計時した状態でヘッド駆動を開始するとき、インク室内に圧力をかけてインク吐出孔内のインクをそのインク吐出孔の外側にその表面積がメニスカスの表面積よりも増大するように押し出してからインク室内を負圧状態に制御する予備駆動を行う予備駆動手段を設け、この予備駆動手段による予備駆動終了後にエネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えてインク吐出孔からインクを吐出させるインクジェットヘッドの駆動装置にある。

【0009】請求項4記載の発明は、記録時、エネルギー発生素子に駆動パルスを与えることによりインク室からインク吐出孔を介してインク吐出を行うインクジェットヘッドにおいて、インク吐出孔にインクのメニスカスが形成された状態での放置時間を計時する計時手段と、この計時手段が予め設定した許容時間以上を計時した状態でヘッド駆動を開始するとき、エネルギー発生素子に予め設定した所定回数駆動パルスを繰返し与えてからインク室内を負圧状態に制御する予備駆動を行う予備駆動手段を設け、この予備駆動手段による予備駆動終了後にエネルギー発生素子に記録のための駆動パルスを与えて

インク吐出孔からインクを吐出させるインクジェットヘッドの駆動装置にある。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態)図1はインクジェットヘッドの構成を概略的に示す図で、1は複数のインク室2を並べて配置するとともにその各インク室2の前面にオリフィスプレート3を配置し、その各インク室2の後方に共通インク室4を形成したヘッド本体である。前記オリフィスプレート3には、前記各インク室2に対応して外側に向かって径が徐々に小さくなるインク吐出孔5が開けられている。

【0011】6はインクタンクで、このインクタンク6と前記共通インク室4の一端との間にインク供給路7を形成するとともにこのインクタンク6と前記共通インク室4の他端との間にインク回収路8を形成し、前記インク供給路7の途中にポンプ9及びインクフィルタ10を配置し、前記インク回収路8の途中にバルブ11を配置している。

【0012】図2は駆動装置の構成を示すブロック図で、21はマイクロプロセッサ、メモリ、計時手段等からなる制御装置で、この制御装置21にバスライン22を介してヘッド駆動部23、バルブ制御部24、ポンプ制御部25及びプリンタ制御部26を接続している。前記バルブ制御部24は前記制御装置21により制御されて前記バルブ11を開閉制御し、前記ポンプ制御部25は前記制御装置21により制御されて前記ポンプ9を駆動制御するようになっている。

【0013】前記ヘッド駆動部23は前記制御装置21により制御されて前記ヘッド本体1の各インク室2に配置されたエネルギー発生素子を選択的に駆動し、前記プリンタ制御部26は前記制御装置21により制御されて、例えば、記録紙の給紙、搬送、排紙の各制御など記録動作に必要なヘッド駆動以外の部分の制御を行うようになっている。

【0014】前記ヘッド本体1が、例えば、圧電振動板のエネルギーによりインク室2内に圧力変動を与えてインク吐出孔5からインクを吐出させる、いわゆるカイザー型のインクジェットヘッドの場合には圧電振動板がエネルギー発生素子となり、また、圧電部材によって各インク室の隔壁を形成し、インク室の両側の隔壁を変形させることでインク室2内に圧力変動を与えてインク吐出孔5からインクを吐出させる、いわゆるシェアウォール型のインクジェットヘッドの場合には隔壁を形成する圧電部材がエネルギー発生素子となる。

【0015】この装置においてヘッド本体1にインクタンク6からインク12を充填する場合は、図3に示すように、先ず、バルブ制御部24がバルブ11を開放しポンプ制御部25がポンプ9を駆動する。これにより、イ

ンクタンク6内のインク12がインク供給路7を経由し、途中インクフィルタ10を通過して共通インク室4内に流れ込む。そして、共通インク室4からインク回収路8へ押出されるとともに各インク室2にも流れ込む。インク回収路8に押出されたインク12はバルブ11を通過してインクタンク6内に回収される。

【0016】この状態で、バルブ制御部24がバルブ11を閉じると、インク12はさらにインク吐出孔5内まで供給される。その後一定時間が経過すると、バルブ制御部24がバルブ11を開放し、ポンプ制御部25がポンプ9を開放状態にすると、インク吐出孔5内のインク12とインクタンク6内のインク12との圧力水頭差によりインク吐出孔5内のインク12に負圧がかかり、図4に示すようにメニスカス13が形成される。

【0017】なお、インク12としては、例えば、溶剤に対する顔料の割合が10%以下の油性顔料インクを使用し、このインクの25℃における粘度は約10cP、表面張力は約28dyne/cmで、常温での揮発性はごく僅かである。

【0018】この状態で、ヘッド駆動部23により各インク室2のエネルギー発生素子を選択的に駆動すると、エネルギー発生素子の駆動によりインク室2内に圧力変動が発生し、インク吐出孔5からインク12が吐出して記録媒体への記録が可能になる。

【0019】図4に示すように、インク吐出孔5内のインク12と空気との気液界面にメニスカス13が形成されている状態で放置されることがあると、すなわち、インク室2にインク12が充填された状態でヘッド本体1の記録動作が終了すると、制御装置21の計時手段が時間を計時する。この計時時間が予め設定した許容時間以上の長時間になると、インク吐出孔5内のインク12の粘性が高くなったり、気液界面で膜ができるなどしてインクが吐出しにくい状態になる。

【0020】このような状態で記録動作を開始する場合には、制御装置21は、先ず予備駆動制御を行う。この予備駆動制御では、各インク室2のエネルギー発生素子に複数の駆動パルスを繰返し与える。初期の状態では、図5の(a)に示すように、見た目において気液界面に変化は生じない。そして、駆動パルスをm回、例えば、80回程度繰返し与えたあたりから、図5の(b)に示すように、インク12の気液界面がインク吐出孔5の外側に押出されるようになる。さらに駆動パルスの繰返し印加を継続し、駆動パルスをn回、例えば、100回程度繰返し与えると、図5の(c)に示すように、インク吐出孔5の外側に押出されるインクの表面積がメニスカスを形成していたときの表面積よりも大きくなり、例えば、約10倍程度になる。このときインク12が外部に吐出することはない。

【0021】この状態で駆動パルスの印加を停止すると、インク室2内は再び負圧状態となり、インク吐出孔

5の外側に大きく押出されていたインクは図6の(a)に示すようにインク室2内に吸い込まれる。そして、最終的には図6の(b)に示すようにインク吐出孔5内でメニスカスを形成して吸い込み動作は停止される。

【0022】このような予備駆動制御を行うことで、インク粘性の低下や気液界面の膜破壊等が起こり、この状態で今度は記録のために駆動パルスをエネルギー発生素子に与えると、インク吐出孔5からインク吐出が行われ記録媒体に対する記録が行われる。

【0023】この予備駆動制御におけるインク吐出孔5のインクの気液界面の変化をまとめて示せば図7に示すようになる。図7の(a)は長時間放置した後のインク気液界面、すなわち、メニスカスを示し、図7の(b)はエネルギー発生素子に駆動パルスを印加した初期におけるインク気液界面を示し、図7の(c)はエネルギー発生素子に駆動パルスを80パルス程度印加したときのインク気液界面を示し、図7の(d)はエネルギー発生素子に駆動パルスを100パルス程度印加したときのインク気液界面を示している。このときのインク気液界面の表面積はメニスカスを形成したときのインク気液界面の表面積よりも大きく、例えば、約10倍程度になっている。図7の(e)はエネルギー発生素子への駆動パルスの印加を停止して負圧状態によりインクがインク室内に吸引されているときの状態を示し、図7の(f)はインク吐出孔5内に再びメニスカスが形成され、この状態で記録のためにエネルギー発生素子に駆動パルスを印加したときの状態を示し、このときにはインク滴12aが矢印の方向に吐出される。

【0024】このように、長時間放置された場合には予備駆動制御が行われてエネルギー発生素子に複数の駆動パルスが繰返し印加されるが、この駆動パルスの印加においてはインク吐出孔5からのインク吐出は全く行われず、単にインクがインク吐出孔5の外側に大きく押出されるのみである。そして、この押出しにより、長時間放置したことにより生じていたインク粘性の増大や膜に対して、インク粘性の低下や膜破壊を生じさせ目づまり状態を回復できる。

【0025】従って、予備駆動制御時においてインクを不要に消費させることはない。しかも、インク粘性の低下や膜破壊を生じさせ目づまり状態を回復できるので、予備駆動制御の後に記録のためにエネルギー発生素子に駆動パルスを印加すればインク吐出孔5から確実にインクを吐出させることができる。すなわち、安定した記録動作ができる。

(第2の実施の形態) この実施の形態のインクジェットヘッドの構成及び駆動装置の構成は第1の実施の形態と同一である。異なる点は、第1の実施の形態が予備駆動制御をエネルギー発生素子への複数の駆動パルスの繰返し印加により行ったのに対し、この実施の形態では予備駆動制御をポンプ9とバルブ11の駆動により行った点

にある。

【0026】すなわち、インク吐出孔5内にインクのメニスカスが形成されている状態で長時間放置されたとき、制御装置21は記録動作に先立って予備駆動制御を行うが、この予備駆動制御は、図8の区間aに示すようにバルブ11を開放し、ポンプ9を開放している放置状態から、先ず、図8の区間bに示すように、バルブ制御部24により一定時間バルブ11を閉じ、同時にポンプ制御部25によりポンプ9を動作させる。この動作によりインク室2内の圧力が徐々に高められてインク吐出孔5内のインク12の気液界面がインク吐出孔5の外側に向かって徐々に押出され、一定時間経過後には図5の(c)に示すように、インク吐出孔5の外側に押出されるインクの表面積がメニスカスを形成していたときの表面積よりも、例えば、約10倍程度に増大させる。

【0027】次に、図8の区間cに示すように、バルブ制御部24によりバルブ11を開放するとともにポンプ制御部25によりポンプ9を停止して開放状態にする。これにより、インク吐出孔5内のインクとインクタンク6内のインクとの圧力水頭差によりインク吐出孔5内のインクに負圧がかかり、外側に押出されていたインクはインク室内に吸引される。そして、やがて、インク吐出孔5内にインクのメニスカスが形成される。そして、図8の区間dにおいては、記録のためにエネルギー発生素子に駆動パルスを印加すると、インク室2内に発生する圧力変動によりインク吐出孔5からインク滴が吐出され記録動作ができる。

【0028】このように、予備駆動制御をバルブ11の開閉とポンプ9の駆動制御によっても全実施他実施の形態と同様に行わせることができる。従って、この実施の形態においても、前述した実施の形態と同様に、インクを不要に消費させることなく予備駆動制御ができ、しかも、予備駆動制御の後にインク吐出孔5から確実にインクを吐出させ、安定した記録動作ができる。

【0029】

【発明の効果】請求項1及び2記載の発明によれば、長時間放置された後の予備駆動においてインクを不要に消

費することなく、確実にインク吐出孔の目づまり状態を回復でき、安定した記録動作ができるインクジェットヘッドの駆動方法を提供できる。また、請求項3記載の発明によれば、長時間放置された後の予備駆動においてインクを不要に消費することなく、確実にインク吐出孔の目づまり状態を回復でき、安定した記録動作ができるインクジェットヘッドの駆動装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示すインクジェットヘッドの概略構成図。

【図2】同実施の形態における駆動装置の構成を示すブロック図。

【図3】同実施の形態においてヘッド本体にインクを充填するときのバルブ及びポンプの駆動タイミングを示す図。

【図4】同実施の形態におけるインク吐出孔内のインクのメニスカスを示す図。

【図5】同実施の形態における予備駆動制御を説明するための図。

【図6】同実施の形態における予備駆動制御を説明するための図。

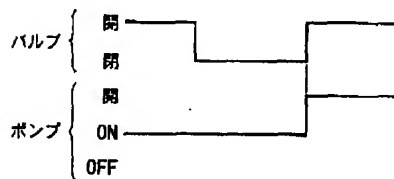
【図7】同実施の形態における予備駆動制御から記録時のインク吐出動作までにおけるインクの気液界面の変化をまとめて示す図。

【図8】本発明の第2の実施の形態におけるバルブとポンプを使用した予備駆動制御を説明するためのタイミング図。

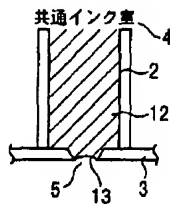
【符号の説明】

- 1…ヘッド本体
- 2…インク室
- 3…オリフィスプレート
- 4…共通インク室
- 5…インク吐出孔
- 6…インクタンク
- 9…ポンプ
- 11…バルブ

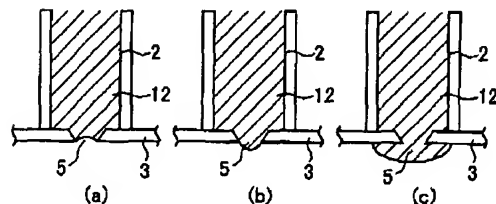
【図3】



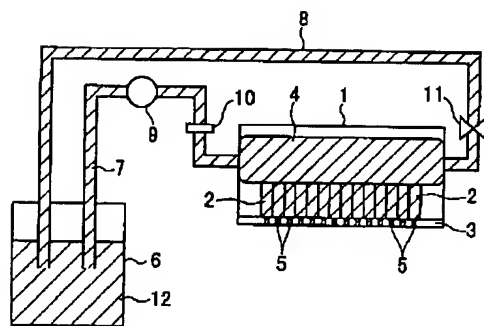
【図4】



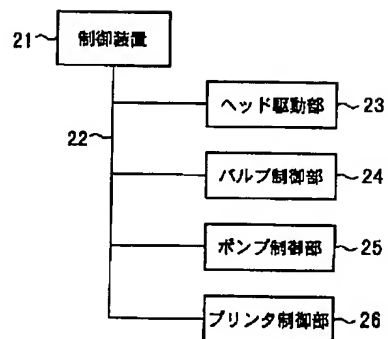
【図5】



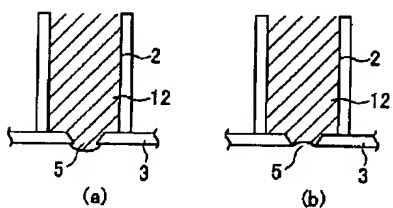
【図1】



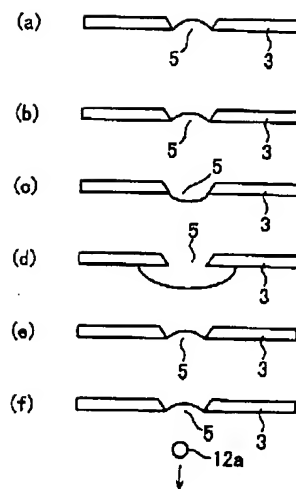
【図2】



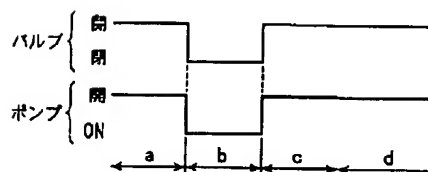
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 高久
静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック製品開発センター内

(72)発明者 清水 恵
静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック製品開発センター内

Fターム(参考) 2C056 EA14 EB08 EB38 EC08 EC32
EC53 EC60 EC63 KA01 KB16